

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-288813

(43)公開日 平成4年(1992)10月13日

(51)Int.Cl.⁵
H 01 L 21/027
G 03 F 7/22

識別記号 庁内整理番号
H 7818-2H
7352-4M

F I
H 01 L 21/30
3 1 1 L

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全9頁)

(21)出願番号 特願平3-52578

(22)出願日 平成3年(1991)3月18日

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(71)出願人 000237617
富士通ヴィエルエスアイ株式会社
愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2
(72)発明者 宮島 正明
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番2
富士通ヴィエルエスアイ株式会社内
(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

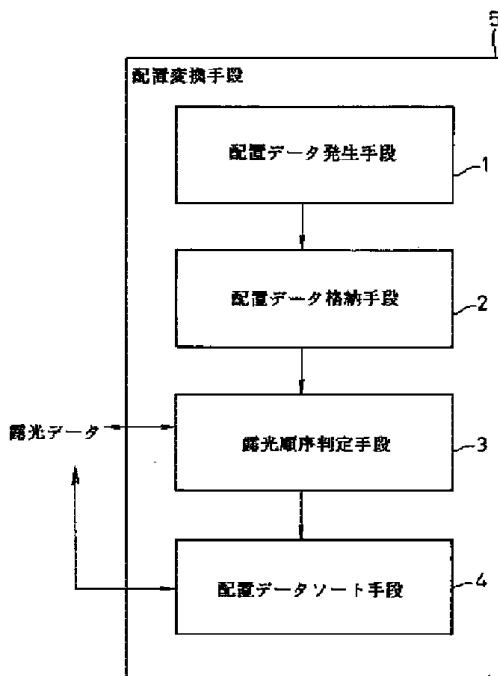
(54)【発明の名称】露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法

(57)【要約】

【目的】露光対象物に繰り返しパターンのデータがある場合の露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法に関し、データ圧縮とステージ移動量を最少にして高精度露光が可能な露光装置及び露光データ処理方法の提供を目的とする。

【構成】設定された露光対象物に応じて基本フィールドの配置データと露光順序を発生する配置データ発生手段1と、基本フィールドの配置データを、各フィールド毎に格納する配置データ格納手段2と、基本フィールドの各配置データの座標と露光すべきデータに含まれる反復フィールドの配置データの座標とを比較して露光順序を判定する露光順序判定手段3と、露光順序判定手段の判定結果により、各配置データを露光順にソートする配置データソート手段4とを備えた露光装置により、基本フィールドの露光順序の中に反復フィールドの露光順序を組み入れて最終的な露光順序に従って各配置データを露光順にソートして露光する。

本発明の原理構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の大きさの基本フィールドを露光可能なステージを移動させることによって、レチクル等の大きな露光対象物を露光することが可能な露光装置であって、露光パターンデータをファイルするファイル手段と、パターンデータを記憶するメモリ手段と、パターンデータを読み出す読出手段、および出力パターンを構成して露光データを出力する出力手段とを備える露光装置に配置変換手段(5)を設け、この配置変換手段(5)を、設定された露光対象物に応じて前記ステージによって露光する基本フィールドの配置データと露光順序を発生する配置データ発生手段(1)と、前記基本フィールドの配置データを、各フィールド毎に格納する配置データ格納手段(2)と、前記基本フィールドの各配置データの座標と、前記メモリ手段に記憶された露光すべきデータに含まれる繰り返し露光可能な反復フィールドの配置データの座標とを比較し、前記基本フィールドと反復フィールドの露光順序を判定する露光順序判定手段(3)と、露光順序判定手段の判定結果により、各配置データを露光順にソートする配置データソート手段(4)と、から構成したことを特徴とする露光装置。

【請求項2】 露光装置で露光する露光対象物に、規則性のあるパターン群を再度繰り返す事により構成できる反復フィールドのデータがある時の、請求項1に記載の露光装置を用いた露光データ処理方法であって、設定された露光対象物に応じて1回で露光できる基本フィールドの配置データと露光順序を発生する段階と、発生させた前記基本フィールドの配置データを、各フィールド毎に格納しておく段階と、前記基本フィールドの各配置データの座標と、前記メモリ手段に記憶された露光すべきデータに含まれる繰り返し露光可能な反復フィールドの配置データの座標とを比較し、前記基本フィールドの露光順序の中に反復フィールドの露光順序を組み入れる段階と、最終的な露光順序に従って、各配置データを露光順にソートする段階と、を備え、露光装置のステージ移動量を最少にし、かつ連続した移動を可能とすることを特徴とする露光装置を用いた露光データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法に関し、特に、露光装置で露光する露光対象物に、規則性のあるパターン群を再度繰り返す事により構成できる反復フィールドのデータがある場合の露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法に関する。

【0002】 近年の大規模集積回路(LSI)技術においては高密度化が進み、これにより露光データ量が増加している。このような露光データ量の増大に対して、メモリ品種などの繰り返しの効く露光データを有するものに対しては、セルの集まりを1つの集合体として繰り返

すことによってデータの圧縮が図られている。ところが、レチクル作成ともなれば、その集合体の大きさは露光装置で一度に露光できる露光範囲を超るために露光用のステージ移動が起こり、ステージ移動時間及びステージ移動誤差による露光ズレなどの問題が発生する。よって、露光装置における露光データの圧縮と、より良い露光手順による短時間露光と高精度露光法が望まれている。

【0003】

【従来の技術】 図11は従来の露光装置110の構成を示すものであり、露光データ伝送部の構成を示すものである。従来の露光装置110は、所定の大きさの基本フィールドを露光可能なステージを移動させることによって、レチクル等の大きな露光対象物を露光するようにしておき、データ処理された露光データを一時蓄えておくディスク媒体等のパターンデータファイル111と、パターンデータを配置データ群として記憶するメモリ112と、指定されたグループのパターンをパターンデータファイルから読み出すパターンデータ読出部113と、出力パターンを構成して露光データを出力する出力パターン構成部114とを備えていた。

【0004】 従来の露光装置における露光データ処理方法では、ステージで1回に露光可能なフィールド単位で、繰り返しの効くパターン群を一つの集まり(以降グループと呼ぶ)とし、それを繰り返し配置する配置データ群と、多使用される繰り返しパターンのパターンデータ群により、データの圧縮を図ってきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の技術ではデータ圧縮は図れるが、配置データが同じグループを何度も配置することになるため、チップ内でそのグループを露光するためのステージの移動量が大きくなるという問題がある。これを図12と図13とを用いて説明する。

【0006】 通常の繰り返しの無いデータを、ステージの移動によって露光する場合は、露光対象物を1ステージで露光できる領域(基本フィールド)に分割し、図12に示すように、ステージ移動をスキャン走査によって行っていた。一方、図13(1)に示すように、繰り返しの無いデータCの中に、繰り返しのあるデータ、この図では2種類の繰り返しデータA、B、がある場合には、従来は次のようにして露光を行っていた。即ち、露光しようとする対象物を、まず、繰り返しの無いデータCを基本フィールドに分割し、図13(2)に示すように、ステージを基本フィールドC1から順に基本フィールドC2まで露光し、次いで、ステージを同じ種類の繰り返しデータを備えた反復フィールドA1から順に反復フィールドA4まで露光し、最後に別の種類の繰り返しデータを備えた反復フィールドB1から順に反復フィールドB4まで露光していた。

【0007】このように、グループが1回のステージ移動量を超えた場合にはステージ範囲(フィールド)で複数の領域に分割を行わなければならず、この場合のステージ移動量は非常に大きなものとなる。そして、ステージ移動量が増加すると、ステージ移動待ち時間の増加、ステージ移動による位置決め誤差の発生などの諸問題により良好なパターン露光が行えなくなるという問題がある。

【0008】そこで、本発明は、繰り返しの無いデータの中に、繰り返しのあるデータがある場合でも、データ圧縮とステージ移動量を最少にすることにより、高精度露光を行うことができる露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明の露光装置の原理構成が図1に示される。本発明は所定の大きさの基本フィールドを露光可能なステージを移動させることによって、レチクル等の大きな露光対象物を露光することが可能な露光装置であって、露光パターンデータをファイルするファイル手段と、パターンデータを記憶するメモリ手段と、パターンデータを読み出す読出手段、および出力パターンを構成して露光データを出力する出力手段とを備える露光装置において、設定された露光対象物に応じて前記ステージによって露光する基本フィールドの配置データと露光順序を発生する配置データ発生手段1と、前記基本フィールドの配置データを、各フィールド毎に格納する配置データ格納手段2と、前記基本フィールドの各配置データの座標と、前記メモリ手段に記憶された露光すべきデータに含まれる繰り返し露光可能な反復フィールドの配置データの座標とを比較し、前記基本フィールドと反復フィールドの露光順序を判定する露光順序判定手段3と、露光順序判定手段の判定結果により、各配置データを露光順にソートする配置データソート手段4とを備えることを特徴とする。

【0010】また、露光装置で露光する露光対象物に、規則性のあるパターン群を再度繰り返す事により構成できる反復フィールドのデータがある時の、請求項1に記載の露光装置を用いた露光データ処理方法は、設定された露光対象物に応じて1回で露光できる基本フィールドの配置データと露光順序を発生する段階と、発生させた前記基本フィールドの配置データを、各フィールド毎に格納しておく段階と、前記基本フィールドの各配置データの座標と、前記メモリ手段に記憶された露光すべきデータに含まれる繰り返し露光可能な反復フィールドの配置データの座標とを比較し、前記基本フィールドの露光順序の中に反復フィールドの露光順序を組み入れる段階と、最終的な露光順序に従って、各配置データを露光順にソートする段階とを備えることを特徴としている。

【0011】

【作用】本発明によれば、露光装置で露光する露光対象物が規則性のあるパターン群を再度繰り返す事により構成できるデータである時に、露光装置が1回のステージ移動で露光できる範囲のフィールドを、繰り返し配置しないフィールドと繰り返し配置するフィールドを区別することなく、スキャン走査に沿うように移動させるので、ステージの移動量が最小になり、かつ、移動が可能となる。この結果、露光データの圧縮とステージ移動の最少、連続化によるパターン精度の向上と露光時間の短縮化が図れる。

【0012】

【実施例】以下添付図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図2は本発明の露光装置20の一実施例の構成を示すものであり、この図には露光データ伝送部分が示されている。本発明の露光装置も従来と同様に、所定の大きさの基本フィールドを露光可能なステージを移動させることによって、レチクル等の大きな露光対象物を露光するようにしており、データ処理された露光データを一時蓄えておくディスク媒体等のパターンデータファイル21と、パターンデータを配置データ群として記憶するメモリ22と、指定されたグループのパターンをパターンデータファイルから読み出すパターンデータ読出部23と、出力パターンを構成して露光データを出力する出力パターン構成部24の他に、配置データを最適に並び換える配置変換部30が設けられている。

【0013】配置変換部30には、露光順序を決めるための基本となるフィールド配置データを発生させる基本フィールド配置データ発生部31、そのデータを蓄えるメモリ媒体32、基本フィールド配置データ群に従ってスキャン走査を行うための配置順序番号(以降スキャン番号と呼ぶ)を配置データ群に付ける配置順序判別部33、及び配置データ群をスキャン走査順に並び換える為の配置データソート部34がある。

【0014】以上のように構成された露光装置の動作を図3、図5及び図8に示すフローチャートを用いて説明する。ステップ301では、データ処理された露光データのパターンデータファイル21への読み込みを行う。続くステップ302ではファイル21から配置データ群をメモリ22に転送し、ステップ303において配置変換部30を起動する。そして、ステップ304において、設定されたチップサイズより、基本フィールドを発生させて露光順序を決定し、決定した露光順序を基本フィールド番号としてメモリ媒体32に格納する。

【0015】以上のステップにおいては、まず、図2に示す基本フィールド配置データ31で基本となる露光順序を求めるべく、露光を行うチップに対して1ステージ領域(フィールド)で基盤の目状に露光領域を分割して基本フィールドを作成し、各基本フィールドに露光順序を示すスキャン番号を付けてメモリ媒体32に格納しておく。これを基本フィールド配置データ群と呼び、その

配置を図4の(1)に示す。なお、この実施例では、図4(1)において分割し、スキャン番号を付した基本フィールド配置データ群に、図4(2)に示すようなグループA、Bの、2種類の繰り返しのきくパターン群の集まりが8フィールド分あるものとし、説明のために、各グループを反復フィールドと呼び、この反復フィールドにA1～A4、B1～B4の符号を付す。

【0016】ステップ305からステップ307においては、メモリ媒体22に記憶されている配置データ群より前述の反復フィールド(A1～A4, B1～B4)を1つずつ読み込み、その反復フィールドが基本フィールド配置データ群のどのフィールド内に入るかを求めてスキャン番号を付けていく作業を行う。即ち、ステップ305では、繰り返し露光データからなる反復フィールドの1つを、その番号、座標と共に読み込み、ステップ306において、読み込んだ反復フィールドがどの基本フィールドに最も良く含まれるかを決定し、ステップ307では、反復フィールドとこれが含まれる基本フィールドのどちらを先に露光するかを、基本フィールドの座標および露光方向(スキャン方向)と、反復フィールドの座標より決定してスキャン番号を付す。

【0017】ステップ308ではメモリ媒体22に記憶されている反復フィールドが終了したか否かを判定し、終了していない場合(NO)はステップ305に戻って次の反復フィールドをその番号、座標と共に読み込んでステップ305からステップ308の手順を繰り返す。一方、ステップ308で反復フィールドが終了したと判定したときはステップ309に進み、ステップ307で決定した反復フィールドと、これが含まれる基本フィールドの露光順序から、露光順序判別部33で付けたスキャン番号を配置データソート部34でメモリ媒体22内の配置データ群のデータをソートし、各反復フィールドと、基本フィールドにスキャン番号を付してメモリに格納してこのルーチンを終了する。これにより、配置データ群は基本の露光順序に近い状態となる。

【0018】図5は反復フィールドへのスキャン番号の付与の方法の一例を示すフローチャートである。ステップ501では反復フィールドの中心座標の演算を行い、ステップ502において反復フィールドの中心座標が含まれる基本フィールドを検索する。そして、ステップ503において反復フィールドの中心座標が含まれる基本フィールドのスキャン番号を反復フィールドのスキャン番号とする。続くステップ504では、反復フィールドと基本フィールドの中心座標とスキャン方向とから、どちらを先に露光するかを決め、ステップ505において反復フィールドを後に露光するか否かを判定する。そして、反復フィールドが後の場合(YES)はステップ506に進み、反復フィールドのスキャン番号に1を加えてステップ508に進む。一方、反復フィールドが先の場合(NO)はステップ507に進み、基本フィールド

のスキャン番号に1を加えてステップ508に進む。ステップ508では、ステップ503で求められたスキャン番号より大きいスキャン番号に対して全て1を加え、スキャン番号を1つずつずらす。そして、ステップ509でメモリ媒体22に記憶されている反復フィールドが終了したか否かを判定し、終了していない場合(NO)はステップ501に戻って次の反復フィールドに対して同じ処理を行い、終了した場合はこのルーチンを終了する。

【0019】図6は反復フィールドのスキャン番号の付け方を説明する図である。この図では点線が基本配置による基本フィールドの境界線を示しており、実線で示すフィールドが反復フィールドP, Q, Rであって、対角線の交点が各反復フィールドの中心点を示す。いま、スキャン方向が矢印の方向であったとし、フィールドの境界に反復フィールドの中心点がある場合は境界線の左下側にある基本フィールドを優先するというルールを定めておけば、反復フィールドP, Q, Rに付与する基本フィールドの番号はそれぞれP:11, Q:23, R:14となる。

【0020】以上のルールを適用して、図4に示すスキャン番号1～28の基本フィールドと、A1～A4, B1～B4で示した反復フィールドにスキャン番号を付与したもの図7に示す。なお、図5及び図7に示したスキャン順序の付与は一例であり、基本フィールドと反復フィールドのスキャン順序を明確にする方法はこの実施例の方法に限定されるものではない。

【0021】図8は以上のようにして決められたスキャン番号を基にした露光動作を示すフローチャートである。ステップ801ではまずスキャン番号の初期値を0にし、ステップ802でスキャン番号に1を加える。そして、ステップ803ではスキャン番号に対応する反復フィールドまたは基本フィールドの座標からパターンデータの開始位置を求め、ステップ804ではその開始位置にステージを移動させる。続くステップ805では、露光するフィールドの1パターンずつを転送し、ステップ806においてパターン座標を求めて露光データを出力する。そして、ステップ807でパターンが終了したか否かを判定し、終了していない場合はステップ805に戻り、終了した場合はステップ808にもどる。ステップ808は今回のスキャン番号が最終スキャン番号か否かを判定し、最終スキャン番号でない場合はステップ802に戻り、最終スキャン番号の場合はこのルーチンを終了する。

【0022】図9は、図13(1)に示した繰り返しの無いデータCの中に、繰り返しのあるデータ、この図では2種類の繰り返しデータA, B、がある場合の、本発明の露光装置による露光順序を示すものである。本発明の露光装置及びこれを用いた露光データ処理方法によれば、図7のスキャン番号からも分かるように、露光しよ

うとする対象物が、繰り返しの無い基本フィールドC1～C26および繰り返しデータを備えた反復フィールドA1～A4、B1～B4に関係なく、ほぼ基本の露光順序に近い状態で露光される。従って、図13(2)に示した従来の露光方法に比べてもステージ移動量が最少になっていることが分かる。

【0023】図10は従来と本発明の露光装置を用いた露光データ処理方法の違いを説明するための別の露光パターンであり、C1～C4が繰り返しの無いデータ、A1、A2、B1、B2が繰り返しの有るデータを示す。従来の露光方法では、C1→C2→C3→C4→A1→A2→B1→B2のように露光が行われるが、本発明の露光方法ではA1→C1→C2→A2→B2→C3→C4→B1のように露光が行われ、ステージの移動量は従来に比べて遙かに少ないことが分かる。

【0024】なお、前述の実施例では、左から右、右から左へとX方向への走査を例に挙げているが、露光装置の性能上、Y方向への走査が必要な時にはY方向にX方向と同様な作業を行えば良い。また、順序決めの際に単にその座標だけで判断しているが、次の座標やその次の座標を考慮して順序決めすれば、より良いステージ移動が可能となる。更に、フィールドの配置データを単に順序決めするだけでなく、その下のパターンデータ群を発生する順（露光順序が早いものの順）に用意しておけば、露光する際に素直にデータを読み込む事ができ、そのフィールドが後で使われる事が分かれれば、露光中に格納・保存の作業を済ませておく事も可能となる。

【0025】また、フィールド以外にも、露光装置にはフィールドの下に電磁偏向で露光する範囲（以降サブフィールドと呼ぶ）があり、これについてもフィールドと同じ方法で同様な効果が得られ、フィールドとサブフィールドの両方に対して本発明を利用すれば、更なる効果が得られる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば繰り返しパターン群を配置するデータに対し発生したフィールドを基本フィールドと合わせ、フィールドの露光順序を基本ステージ移動に近づけるように露光順序を決めるという作業により、露光データ量の圧縮はもとよりス

テージ移動量の減少という効果があり、これにより露光装置内部でのステージ移動待ち時間の短縮化、移動量減少によるパターン露光精度の向上が図れ、これによる半導体素子の品質向上に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の露光装置の構成を示す原理構成図である。

【図2】本発明の露光装置の一実施例の構成を示す構成図である。

【図3】本発明の露光装置の露光順序の決定手順を示すフローチャートである。

【図4】スキャン番号の割り当てとその中の反復フィールドの位置を示す図である。

【図5】反復フィールドへのスキャン番号付与の一例を示すフローチャートである。

【図6】反復フィールドのスキャン番号の付け方を説明する説明図である。

【図7】図5の手順により図4(2)のフィールドに付されたスキャン番号を示す図である。

【図8】露光手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の方法による露光順序を示す図である。

【図10】本発明と従来の露光順序の比較を説明する図である。

【図11】従来の露光装置の構成図である。

【図12】従来の基本フィールドのみの露光順序を示す図である。

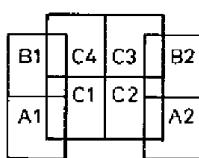
【図13】従来の繰り返しパターンを含む露光パターンの露光順序を示す図である。

【符号の説明】

- 20…本発明の露光装置
- 21…パターンデータファイル
- 22…メモリ
- 23…パターンデータ読出部
- 30…配置変換部
- 31…基本フィールド配置データ発生部
- 32…メモリ媒体
- 33…露光順序判別部
- 34…配置データソート部

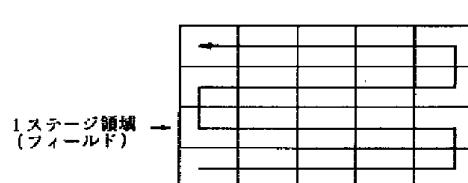
【図10】

他の露光パターン

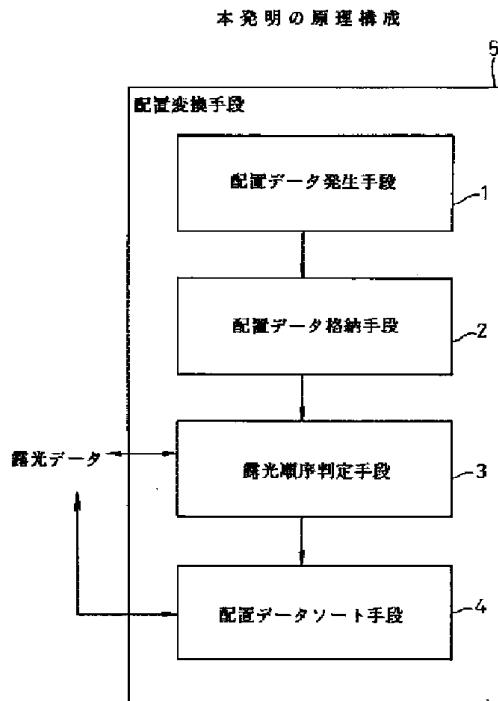


【図12】

通常のスキャン動作



【図1】



【図4】

(1) スキャン番号の割当

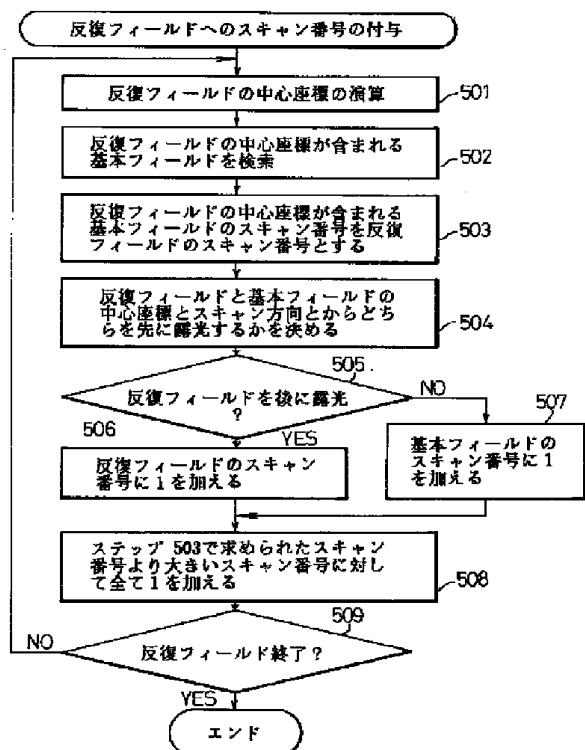
28	27	26	25	24	23	22
15	16	17	18	19	20	21
14	13	12	11	10	9	8
1	2	3	4	5	6	7

(2) 反復フィールドの配置

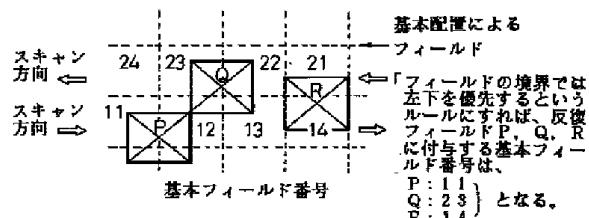
28	27	26	25	24	23	22
A2	B2		A4	B4		
15	16	17	18	19	20	21
14	A1	13	B1	11	A3	10
1	2	3	4	5	6	7

【図5】

反復フィールドへのスキャン番号の付与ルーチン



反復フィールドのスキャン番号の付け方

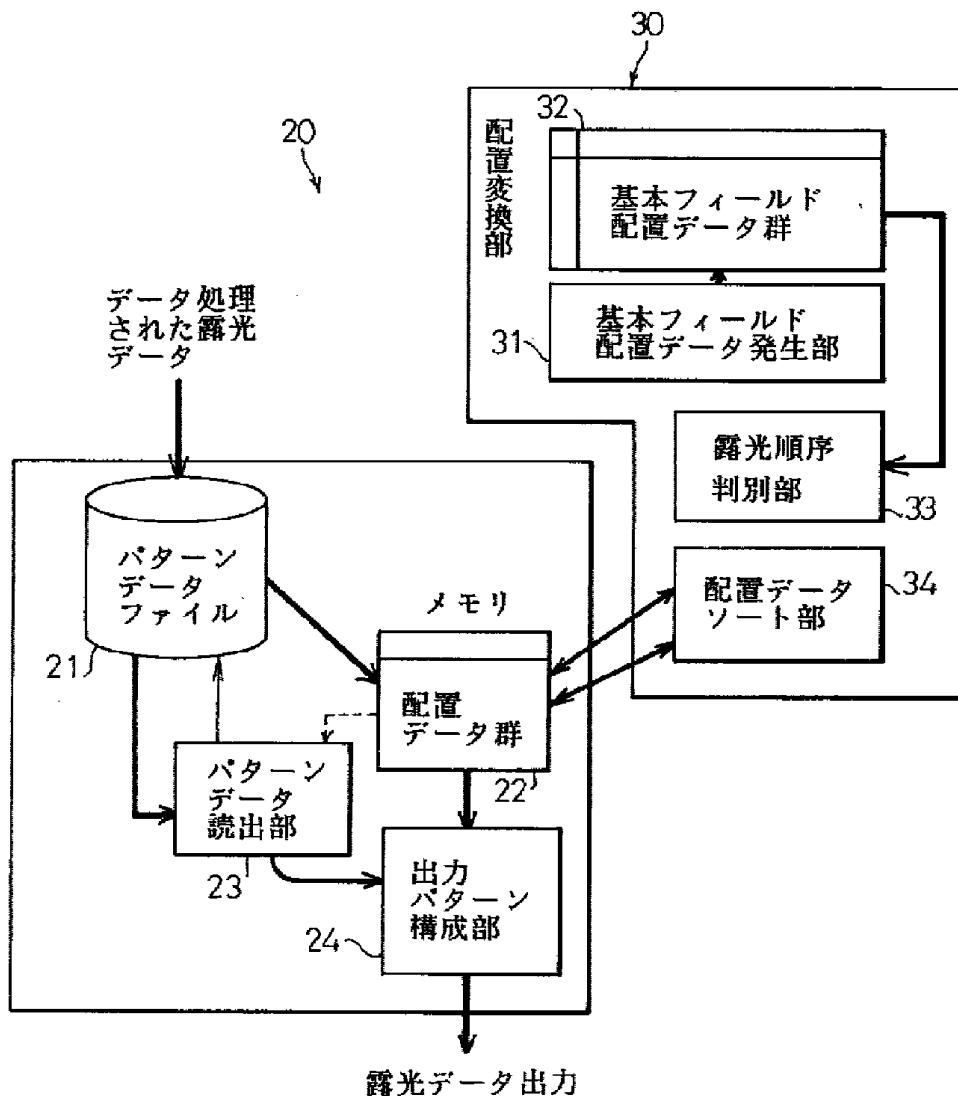


本発明によるスキャン番号の付与

34	33	32	31	30	29	28
18		20	23		25	
17	19	21	22	24	26	27
16	15	14	13	12	11	10
1	2	3	4	5	6	7

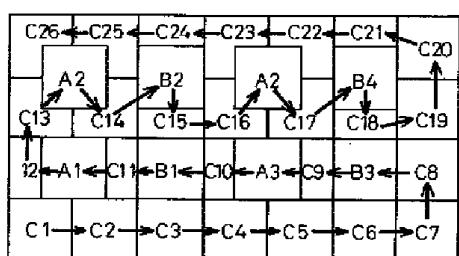
【図2】

本発明の露光装置の構成図



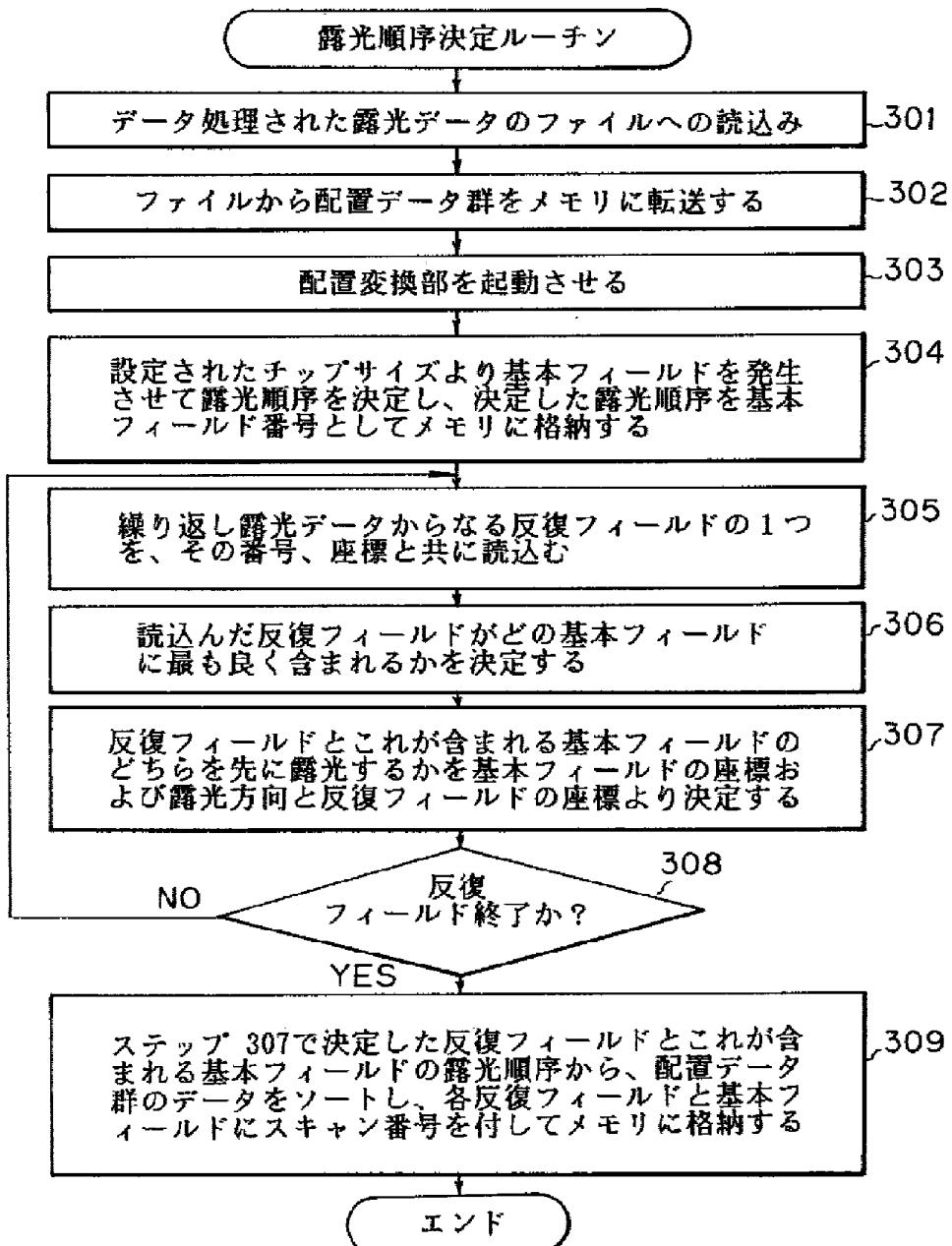
【図9】

本発明による露光順序

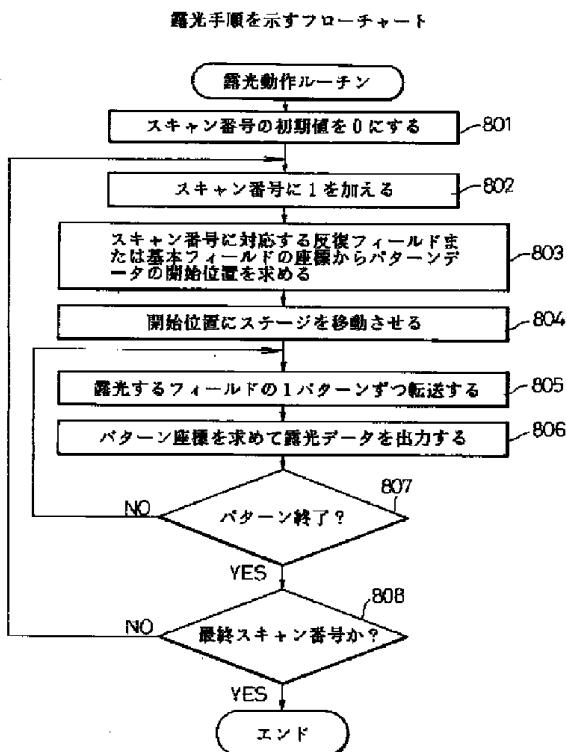


【図3】

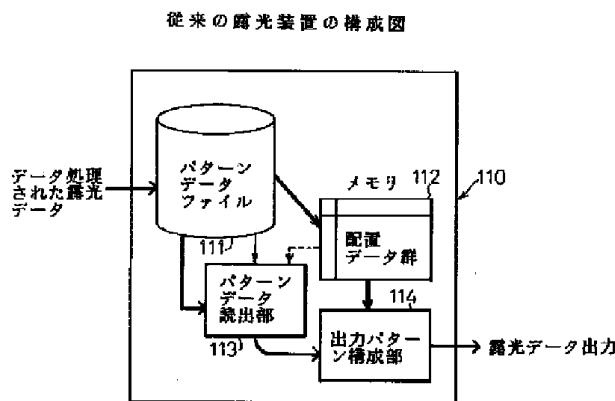
露光順序決定の手順を示すフローチャート



【図8】



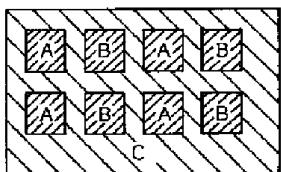
【図11】



【図13】

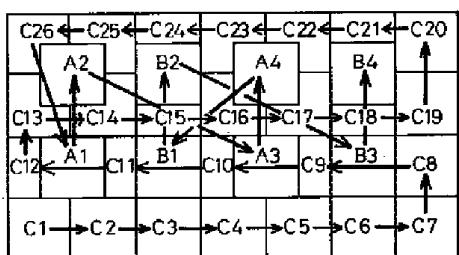
基本フィールド中に反復フィールドがあるパターン

(1)



従来法による(1)の露光順

(2)



PAT-NO: JP404288813A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04288813 A
TITLE: ALIGNER AND EXPOSURE-DATA PROCESSING METHOD
USING EXPOSURE APPARATUS
PUBN-DATE: October 13, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIYAJIMA, MASAAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A
FUJITSU VLSI LTD	N/A

APPL-NO: JP03052578

APPL-DATE: March 18, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/027 , G03F007/22

ABSTRACT:

PURPOSE: To minimize the compression of the amount of exposure data and movement of a stage and to improve pattern exposing accuracy by aligning a generated field with a basic field with respect to data for arranging a repeating-pattern group and determining the exposure sequence so that the exposure sequence of the field approaches the movement of the basic stage.

CONSTITUTION: The arranging data for a basic field and the exposing sequence are generated in response to an object to be exposed with an arranging data generating means 1. The arranging data are stored for every field with an arranging-data storing means 2. The coordinates of the individual arranging data of the basic field are compared with the coordinates of the arranging data of a repeating field contained in the data to be exposed in an exposing- sequence judging means 3, and the exposing sequence is judged. With an arranging-data sorting means 4, the exposing sequence of the repeating field is assembled into the exposing sequence of the basic field, the individual arranging data are sorted based on the final exposing sequence and the exposure is performed.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio